

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

Tetsunori OTAGURO

Serial No.:

Filed: December 7, 2004

For: CONTAINER CONVEYING SYSTEM

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 USC 365

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

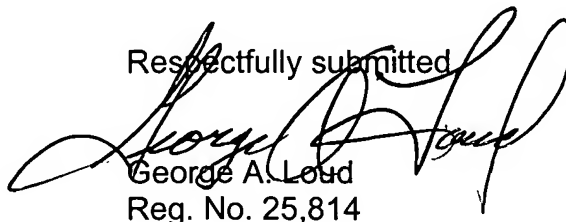
Sir:

The benefit of the filing date of Japanese Application No. 2002-166541 filed June 7, 2002, is hereby requested and the right of priority provided in 35 USC 365 is here claimed.

The captioned application corresponds to International Application PCT/JP/03/00223 filed January 14, 2003.

In support of this claim to priority a certified copy of said original foreign application has been forwarded by the International Bureau.

Respectfully submitted



George A. Loud  
Reg. No. 25,814

Dated: December 7, 2004

LORUSSO, LOUD & KELLY  
3137 Mount Vernon Avenue  
Alexandria, VA 22305

(703) 739-9393

**BEST AVAILABLE COPY**

10/516824

PCT/JP 03/00223

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

14.01.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 6月 7日

REC'D 07 MAR 2003

出願番号

Application Number:

特願2002-166541

[ST.10/C]:

[JP2002-166541]

WIPO

PCT

出願人

Applicant(s):

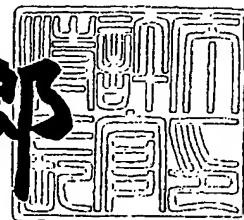
平田機工株式会社

PRIORITY  
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 2月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3008562

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 PH041

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B65G 1/00  
B65G 49/00  
H01L 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区戸越3丁目9番20号  
平田機工株式会社内

【氏名】 太田黒 徹典

【特許出願人】

【識別番号】 391032358

【氏名又は名称】 平田機工株式会社

【代表者】 平田 耕也

【代理人】

【識別番号】 100108545

【氏名又は名称】 井上 元廣

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 096542

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 容器搬送システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 クリーンルーム内で、ウエハやレクチル等の基板を収納した容器を搬送する容器搬送システムであって、

複数の処理装置に略並行に配置されて、前記容器を搬送する搬送装置と、  
前記クリーンルーム内上方の天井空間を自由に移動することができる移載装置とを備え、

複数の前記処理装置は、通路の少なくとも片側に配列されて、前記通路に面する側にインターフェイス装置をそれぞれ備え、

前記インターフェイス装置は、前記容器を一時受けて、前記基板を前記容器の内部から前記処理装置の内部に、また、その逆に、密閉された雰囲気下で移動させることができるようにされており、

前記移載装置が、前記搬送装置と複数の前記処理装置との間および複数の前記処理装置の間で前記容器の受渡しを行なうようにされていることを特徴とする容器搬送システム。

【請求項 2】 前記搬送装置は、複数の搬送路を有し、それぞれの搬送路を独立して走行することができる搬送装置ユニットが設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の容器搬送システム。

【請求項 3】 複数の前記搬送路は、上下に配列されていることを特徴とする請求項 2 に記載の容器搬送システム。

【請求項 4】 複数の前記搬送路は、左右に配列されていることを特徴とする請求項 2 に記載の容器搬送システム。

【請求項 5】 前記搬送装置ユニットは、コンベアからなることを特徴とする請求項 2 ないし請求項 4 のいずれかに記載の容器搬送システム。

【請求項 6】 前記移載装置は、少なくとも 2 つの移載装置ユニットからなることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の容器搬送システム。

【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

## 【産業上の利用分野】

本願の発明は、容器搬送システムに関し、特に半導体装置や液晶装置等の製造工場において、半導体ウエハやレクチル、ガラス基板等の基板を収納する F O U P や S M I F ポッド等の容器を、クリーンルーム内に設置される複数の処理装置間で自在に搬送することができるようにされてなる容器搬送システムの改良に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

半導体集積回路や液晶表示パネル等の製造工程においては、ウエハやレクチル、ガラス基板等の基板に塵埃やパーティクルが付着することにより製品の歩留りが低下する。このため、クリーンルーム内生産ラインが稼働しており、このクリーンルーム内に設置される各種の処理装置間で容器を自在に搬送することができる容器搬送装置や容器搬送システムに関して、種々の工夫がなされている。

## 【 0 0 0 3 】

本出願人は、先に、クリーンルーム内上方の天井空間で、容器を把持する容器把持手段を任意の 3 次元方向に移動させることができる移動手段を備えた容器搬送装置を創案して、特許出願を行なった（特願 2 0 0 1 - 2 8 3 4 0 7 号）。

このものにおいては、天井空間に一对の水平な固定ガイドレールが平行に配設されており、これら一对の固定ガイドレール間に水平な走行ガイドレールが 1 本ないし複数本架設されていて、この走行ガイドレールが固定ガイドレールに沿って走行できるようになっている。また、走行ガイドレールには、該走行ガイドレールに沿って走行する走行体が設けられており、これら固定ガイドレール、走行ガイドレール、走行体によって水平移動手段が構成されている。さらに、この走行体には、容器把持手段を昇降および回転させることができる昇降手段が設けられていて、該昇降手段と前記水平移動手段とにより、3 次元移動手段が構成されている。

## 【 0 0 0 4 】

この容器搬送装置は、クリーンルーム内上方の天井空間を容器搬送のためのエ

リアとして利用するので、クリーンルーム内のスペースを有効活用することができる。このため、同一設備に対しては、必要なクリーンルーム容積を小さくすることができ、クリーンルームの設備コストおよび維持コストを安価にすることができる。また、容器把持手段をある位置から他の位置に直線的に移動させることができるので、容器の搬送効率を向上させることができる。

#### 【0005】

さらに、この容器搬送装置にあっては、昇降手段が多関節アームからなり、該多関節アームが有する複数のアームは、それらの各端部で順次交互に互い違いに重ねて連結されており、各アームが回転することにより多関節アームが伸縮するようにされているので、多関節アームの重心がずれることがなく、アーム全体の重量バランスが安定して、多関節アームが伸長（昇降手段が下降）したときにも、重力による撓みが少ない。これにより、容器把持手段が各処理装置に位置ずれなく容器を受け渡すことができ、容器を水平搬送するときには、昇降手段をコンパクトに畳み、気流の乱れを最小限に抑えることができる、等々の優れた効果を奏するものである。

#### 【0006】

本出願人は、また、先の創案をさらに進めて、容器搬送装置の搬送効率、機能性、省スペース、安全性の面でのさらなる向上を図るべく、改良された容器搬送システムを創案して、特許出願を行なった（特願2002-104716号）。

この改良された天井走行式の容器搬送システムは、容器把持手段を複数備えているので、容器のローディングとアンローディングとを短時間に行なうことができ、容器の搬送効率がさらに向上して、クリーンルーム内生産ラインの生産効率を大きく向上させることができる。

#### 【0007】

また、昇降手段がテレスコピックタイプの伸縮機構からなり、その下端部に、容器把持手段を旋回させる旋回機構を備えているので、昇降機構部が簡略・省スペース化され、容器の短距離搬送が可能になり、クリーンルーム内搬送のさらなる省スペース化、低価格化を実現することができる。また、容器把持手段の旋回機構により、容器をどのような向きにも投入・搬入することができ、どのような

向きの容器をも取り出すことができ、この面からも、容器の搬送効率が向上する。

#### 【0008】

さらに、容器搬送システムの作業領域内であって、作業者通路の上方に、容器を載置する棚が配設され、必要に応じて、同作業領域内に、容器内収納基板をソートするソータや、処理装置へのアクセス部分のみが切り欠かれた安全ネットが設けられるので、容器のストック機能、バッファ機能、容器内基板のソート機能等の諸機能が確保されて、容器の搬送効率、省スペース化をさらに向上させることができ、また、作業者の十分な安全を図ることができる、等々の優れた効果を奏するものである。

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、これらのいずれの搬送手段によっても、未だ搬送能力、搬送処理能力の点で十分なものとは言えなかった。第1の課題は、長距離搬送の場合の搬送能力である。これらの創案になるものは、いずれも自由度が大きく、同一の搬送装置もしくは搬送システムで複数の処理装置への容器の受渡しが可能であるが、移載距離が長くなった場合に、時間がかかる場合がある。

#### 【0010】

第2の課題は、天井走行式の容器搬送システムといえども、単一の搬送装置からなる搬送システムにあっては、搬送処理能力に限界があるということである。この点に関連して、特開平6-016206号公報や特開平2000-353735号公報にも、搬送台車やコンベアを使った処理装置との間での受渡しの方法が開示されているが、矢張り、単一の搬送装置からなるので、搬送処理能力に限界がある。

#### 【0011】

第3の課題は、搬送処理能力を搬送手段のフットプリントを大きくすることなしに向上させることが難しいということである。第4の課題は、容器のストック機能が十分でないということである。ストック機能を拡充できれば、工程間に配置されるストッカーの収納容量を小さくすることが可能になる。さらに、第5の

課題は、容器のソート機能を備えないということである。これらの点で、従来の容器搬送装置、容器搬送システムには、なお改善すべき余地が残されていた。

【 0 0 1 2 】

本願の発明は、従来の容器搬送装置や容器搬送システムが有するこれらの問題点を解決して、搬送能力、搬送処理能力、フットプリント、容器のストック機能およびソート機能等の点で、さらに改良された容器搬送システムを提供することを課題とする。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段および効果】

本願の発明は、前記のような課題を解決した容器搬送システムに係り、その請求項 1 に記載された発明は、クリーンルーム内で、ウエハやレクチル等の基板を収納した容器を搬送する容器搬送システムであって、複数の処理装置に略並行に配置されて、前記容器を搬送する搬送装置と、前記クリーンルーム内上方の天井空間を自由に移動することができる移載装置とを備え、複数の前記処理装置は、通路の少なくとも片側に配列されて、前記通路に面する側にインターフェイス装置をそれぞれ備え、前記インターフェイス装置は、前記容器を一時受けて、前記基板を前記容器の内部から前記処理装置の内部に、また、その逆に、密閉された雰囲気下で移動させることができるようにされており、前記移載装置が、前記搬送装置と複数の前記処理装置との間および複数の前記処理装置の間で前記容器の受渡しを行なうようにされていることを特徴とする容器搬送システムである。

【 0 0 1 4 】

請求項 1 に記載された発明は、前記のように構成されており、容器搬送システムが、搬送装置と移載装置とを備え、搬送装置は、複数の処理装置に沿って所定の位置まで容器を搬送し、移載装置は、搬送装置および複数の処理装置が配置されるエリアを覆うクリーンルーム内上方の天井空間を 3 次元的に自由に移動して、その動作エリア内の容器を自在に移載し、搬送装置と複数の処理装置との間および複数の処理装置の間で容器の受渡しを行なうことができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 1 に記載された発明は、このように、複数の処理装置に沿った容器の搬



送を担当する搬送装置と、クリーンルーム内上方の天井空間を3次元的に自由に移動して、容器の受渡しを担当する移載装置とを備えて、それぞれの機能を分離しているので、以下に述べるような種々の効果を奏することができる。

## 【0016】

先ず、従来、移載装置に委ねられていた搬送の一部を搬送装置に肩代わりさせることができ、また、両搬送手段（搬送装置と移載装置）の協働により、容器を自在に搬送・移載することができるので、全体としてみた場合に、容器の搬送能力を大きく向上させることができる。

## 【0017】

また、移載装置が移載動作中でも、搬送装置により所定の位置まで容器を搬送させることができ、容器の搬送時間と容器の移載時間とをオーバーラップさせることができるので、容器の搬送処理能力を大きく向上させることができる。

## 【0018】

また、搬送装置上に複数の容器が載置可能になり、搬送装置上の複数（U）の場所にある複数の容器を複数（U）の処理装置に受け渡すことができるので、複数の処理装置への容器搬送の自由度を1対Uの関係からU対Uの関係へと向上させることができる。

## 【0019】

さらに、搬送装置と移載装置とが上下に配置されており、これらの協働により、容器の搬送・移載が行なわれるので、搬送手段（容器搬送システム）のフットプリントを大きくすることなしに容器の搬送処理能力を向上させることができ、また、クリーンルーム内のスペースを有効に活用して、クリーンルームの設備コスト、維持コストを低減することができる。

## 【0020】

また、搬送装置上に複数の容器が載置可能になり、搬送装置上に複数の容器をストックすることができるので、容器搬送システムのストック機能、待機機能が拡充されて、工程間に配置される中間ストッカーの収納容量を小さくすることができる。

## 【0021】

さらに、また、搬送装置上に複数の容器が載置可能になり、移載装置がこれらの容器の中の任意の容器を把持して、これを所定の処理装置に受け渡すことができるので、搬送装置上にある複数の容器を受渡しの対象とすることができ、搬送装置にソート機能を持たせることができる。

#### 【0022】

また、その請求項2に記載された発明は、請求項1に記載の容器搬送システムにおいて、その搬送装置は、複数の搬送路を有し、それぞれの搬送路を独立して走行することができる搬送装置ユニットが設けられていることを特徴としている。

#### 【0023】

これにより、容器搬送システムの搬送能力を容易に増大させることができるとともに、それぞれの搬送装置ユニットに独立した駆動機構を持たせることにより、必要に応じて独立して動かしたり、止めたり、逆転させたりすることができ、また、必要に応じて搬送路を長くしたり、変更したりすることが容易にできるようになり、各搬送装置ユニットは、それぞれが独立した装置としてユニット化されることができる。これにより、搬送装置の機能性を格段に向上させることができる。

#### 【0024】

また、その請求項3に記載された発明は、請求項2に記載の容器搬送システムにおいて、その複数の搬送路は、上下に配列されていることを特徴としている。

#### 【0025】

この結果、クリーンルーム内のスペースを有効に活用して複数の搬送装置ユニットを設置することができ、クリーンルームの設備コスト、維持コストをさらに低減することができる。

#### 【0026】

さらに、その請求項4に記載された発明は、請求項2に記載の容器搬送システムにおいて、その複数の搬送路は、左右に配列されていることを特徴としている。

#### 【0027】

この結果、搬送装置上への容器の投入、取出しが容易になり、容器のストック、容器のソートがより容易に行なえるようになる。また、移載装置の移載距離が短くなり、移載時間が短縮されて、容器の搬送処理能力をさらに向上させることができる。

【0028】

また、その請求項5に記載された発明は、請求項2ないし請求項4のいずれかに記載の容器搬送システムにおいて、その搬送装置ユニットは、コンベアからなることを特徴としている。

【0029】

これにより、搬送装置を、汎用の手段を用いて、きわめて容易に構成することができる。

【0030】

さらに、また、その請求項6に記載された発明は、請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の容器搬送システムにおいて、その移載装置は、少なくとも2つの移載装置ユニットからなることを特徴としている。

【0031】

この結果、容器搬送システムのフットプリントを大きくすることなしに容器の搬送能力と搬送処理能力とをさらに大きく向上させることができる。

【0032】

【発明の実施の形態】

次に、図1ないし図4に図示される本願の請求項1ないし請求項3、請求項5および請求項6に記載された発明の一実施形態（実施形態1）について説明する。図1は、本実施形態1における容器搬送システムが適用されるクリーンルーム内生産ラインの処理エリアの一部のレイアウト図、図2は、同容器搬送システムが適用されるクリーンルーム内生産ラインの1エリアの基本構成を示す斜視図、図3は、同平面図、図4は、同側面図である。

【0033】

本実施形態1における容器搬送システムは、特に半導体装置や液晶装置等の製造工場において、クリーンルーム内生産ラインに設置される複数の処理装置間で

、ウエハやレクチル等の半導体基板、ガラス基板等の各種基板を収納したFOUPやSMIFポッド等の容器を搬送するために使用される。

#### 【0034】

このような製造工場におけるクリーンルーム内生産ラインの処理エリアの一部のレイアウトが、図1に示されている。

図1に示されるように、クリーンルーム内生産ライン1は、床面2の全周を巡る矩形状の工程間搬送路3aと、床面2を二分する中央の直線状の工程間搬送路3bとにより区画された、工程間搬送路3bを挟んで隣接する両エリア内に、複数の処理装置群4-1、4-2、4-3・・・4-nが工程間搬送路3bに沿った方向に並べられて設置されている。

#### 【0035】

各処理装置群4-m ( $m \leq n$ ) は、複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・からなり、これら複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・が、工程間搬送路3bと直交する方向に並べられて設置されている。これら複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・は、順次容器内収納ワーク（基板）の処理をする設備であって、それぞれ異なる処理を実施するものであるが、ワーク処理のタクトタイムのバランス等を考慮して、同一処理装置が複数含まれていてもよい。このような処理装置としては、例えば、半導体ウエハのレジスト塗布、露光、現像、イオン打込み、アニール、スパッタリング等の処理を行なうための処理装置がある。以下の説明においても、半導体ウエハに対する処理を念頭において説明する。

#### 【0036】

処理装置群4-mと処理装置群4-m+1との間は、通常、メンテナンス用の通路とされており、処理装置群4-2と処理装置群4-3とからなる処理エリアを拡大して示す図2～図4に詳細に図示されるように、この通路に、各処理装置群に属する複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・に略並行に、搬送装置7が設置されている。

#### 【0037】

次に、搬送装置7の構造について、詳細に説明する。

搬送装置7は、床面2から自立した基台18の上部に上下に配列された2つの搬

送路を有していて、それぞれの搬送路を走行する搬送装置ユニット7a、7bが設けられている。

【0038】

これら2つの搬送装置ユニット7a、7bは、それぞれの搬送部の上に後述する基板収納容器8の複数個を載置することができる。したがって、搬送装置7は、複数の容器8を一時貯留しておくことができ、ストック機能を備えている。さらに、このようにして一時貯留された複数の容器8は、その順番を後述する移載装置（3次元移動機構）9により任意に入れ替えることができ、搬送装置7は、容器7のソート機能をも併せ持っている。なお、下部の搬送装置ユニット7bへの容器8の投入、取出しは、上部の搬送装置ユニット7aの一方の端部が切り落とされて長さが短くなった部分（図2において右下方部分）から行なわれる。

【0039】

ここで、容器8のストック機能とは、ウエハの一連の処理工程において、ある処理工程が終了したウエハを収納する容器8を、次の処理工程に回すまでの間、ストックしておく機能であり、このような機能を備えたものとして、処理工程間に中間ストッカーが設けられるのが普通である。後述する中間（工程間）ストッカー17は、このような中間ストッカーに相当するが、この機能を、中間ストッカーだけでなく、前記のとおり、搬送装置7にも持たせることで、この搬送装置7上でも容器8の待機が可能になり、その分、中間ストッカーの収納容量を削減して、中間ストッカーの運転効率を向上させることができる。

【0040】

また、容器8のソート機能とは、次のような機能をいう。すなわち、ウエハの一連の処理工程において、ある処理工程が終了したウエハを収納する容器8は、次の処理工程に回されるまでの間、中間ストッカーに収納されて待機させられる。ここで、前の処理工程が終了したそのままの順番で次の処理工程が行なわれれば問題はないが、複雑な処理工程の中では、順番の入れ替えや、処理工程の変更等の処置が必要になることがある。このような時に、処理工程間で容器8の並べ替えを行なう必要があるが、このような必要を満たすことができる機能がソート機能である。この機能を、中間ストッカーだけでなく、前記のとおり、搬送装置

7にも持たせることで、容器8の搬送途中での並べ替えが可能になり、搬送タクトタイムを短縮して、容器8の搬送効率を向上させることができる。

【0041】

搬送装置7を構成する上部の搬送装置ユニット7aの搬送部の高さは、床面2から概ね900mmを越えないように設計される。搬送部の構成としては、容器8との接触面に回転するローラを用いたローラ式コンベア、ベルトを用いたベルトコンベア、パレットを用いたパレット式コンベア、位置決め治具を備えたスラットコンベア等、種々の形態のものを使用できる。

【0042】

また、これら2つの搬送装置ユニット7a、7bの各々には独自の駆動機構を持たせることができ、これにより、必要に応じて独立して動かしたり、止めたり、逆転させたりすることができる。また、必要に応じて搬送路を長くしたり、変更したりすることが容易に行なえる。したがって、搬送装置ユニット7a、7bは、それぞれが独立した装置としてユニット化されることができ、これにより、搬送装置7の機能性を格段に向上させることができる。

【0043】

さらに、搬送装置ユニット7a、7bに容器8の位置決め装置、容器8の向きを変える回転装置、搬送方向を直角方向に変える移行装置、上下の搬送高さを変えるエレベータ等を加えることにより、複雑な動作をするように構成することも可能である。この場合、特に下部の搬送装置ユニット7bにもこれらの装置を加えるのには、上部の搬送装置ユニット7aとの間が骨組構造にされて、下部の搬送装置ユニット7bに対して容器8を側方からも出し入れできるようにされるとよい。

なお、これらの搬送装置ユニット7a、7bは、必ずしも2つ揃って備えられる必要はなく、少なくとも1つ備えられればよい。

【0044】

複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・は、通路に面する側、換言すれば、搬送装置7に面する側にインターフェイス装置6-1、6-2、6-3・・・をそれぞれ備えている。これらのインターフェイス装置6-1、6-2、6-3・・・は、処理装

置 5-1、5-2、5-3・・・の内部とクリーンルームとを遮断するためのバッファ空間を構成するものであって、通常は閉じられており、その通路に面した側に設けられた載置台上に容器 8 を一時受けると、該容器 8 内に収納された基板を該容器 8 の内部から処理装置 5-1、5-2、5-3・・・の内部に、また、その逆に、密閉された雰囲気下で移動させることができる。

## 【 0 0 4 5 】

搬送装置 7 の上方にあって、処理装置群 4-2 と処理装置群 4-3 とを含むエリアのクリーンルーム内上方の天井空間には、該天井空間を自由に移動することができる 3 次元移動機構 9 が設けられている。この 3 次元移動機構 9 は、容器 8 を把持して該天上空間を自由に移動して、任意の 2 点間で容器 8 の受渡しを行なうことができる容器 8 の移載装置である。

## 【 0 0 4 6 】

次に、この移載装置（3 次元移動機構）9 の構造について、詳細に説明する。

移載装置 9 は、2 つの移載装置ユニット 9 a 、9 b からなっている。3 つ以上の移載装置ユニットを備えるようにされることもできるが、制御が煩瑣になるので、このように構成されるのが望ましい。これらの移載装置ユニット 9 a 、9 b は、いずれも構造が同じであるので、以下においては、移載装置ユニット 9 b についてのみ説明する。このような移載装置 9 は、ガントリーロボットと呼ばれることもある。

## 【 0 0 4 7 】

移載装置ユニット 9 b は、図 2 ～図 4 に図示されるように、容器 8 を把持する容器把持手段 10 と、クリーンルーム内上方の天井空間で容器把持手段 10 を水平方向に移動させる水平移動手段 11 と、該水平移動手段 11 に設けられ、容器把持手段 10 を吊持して、これを昇降および旋回させる昇降手段 12 とを備えている。

## 【 0 0 4 8 】

水平移動手段 11 は、クリーンルーム内上方の天井空間に平行に配設された一対の水平な固定ガイドレール 13 と、これら一対の水平な固定ガイドレール 13 間に架設された走行ガイドレール 14 と、該走行ガイドレール 14 に沿って走行可能に配設された走行体 15（図 3 参照）とからなっている。したがって、この水平移動手段

11は、クリーンルーム内上方の天井空間で、一对の固定ガイドレール13間に挟まれたXY水平面内での走行体15の任意の移動を可能にし、これにより、昇降手段12および容器把持手段10をある位置から中央の通路を挟んで反対側の他の位置に直線的に移動させて、容器把持手段10がインターフェイス装置6-1、6-2、6-3・・・の容器載置台の直上にあるようにすることができる。なお、一对の水平な固定ガイドレール13は、処理装置群4-2と処理装置群4-3との上方に、図示されない複数の支柱により支持されて、それぞれ配設されている。

## 【0049】

走行体15の走行駆動機構は、詳細には図示されないが、走行体15と一体のモータが走行ガイドレール14内に収容されていて、その回転軸に固定されたローラが走行ガイドレール14の内壁面を転動することにより、走行体15が走行ガイドレール14に沿って走行するようになっている。昇降手段12は、その基端部（上端部）がこの走行体15に固定的に連結されていて、走行体15に随伴して走行する。

## 【0050】

この昇降手段12は、多関節アームからなり、複数のアームが各節を中心に回転することにより、多関節アームが伸縮するようになっている。そして、この多関節アームの最終段アームの先端に、前記した容器把持手段10が旋回可能に取り付けられている。この容器把持手段10は、2つの把持部を有し、2つの容器を同時に把持することができるとともに、一方の把持部が容器を投入する間に、他方の把持部が容器を取り上げるように使用することができる。

## 【0051】

本実施形態1における容器搬送システムは、以上に述べた搬送装置7と、移載装置9と、複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・の各々が備えるインターフェイス装置6-1、6-2、6-3・・・とが所定の関係の下に集合されて構成された容器8の総合搬送システムである。これらの装置要素は、以上に説明したようなそれぞれの態様で、容器8の搬送に係わっている。

## 【0052】

クリーンルーム内生産ライン1において、中央の直線状の工程間搬送路3b上には、複数の中間（工程間）ストッカー17が配設されている。これらの中間スト



ッカー17の各々は、隣接する処理装置群、例えば、移載装置9が設けられる1組の処理装置群4-2と処理装置群4-3との間の工程間搬送路3b上に配設されており、この一組の処理装置群からなる処理エリア（通常、この処理エリアで実行される全処理を1つの単位として、「一つの処理工程」と呼ばれている。）で処理されたワークを収納した容器8は、移載装置9もしくは図示されない作業用ロボットにより、この中間ストッカー17の所にまで運ばれ、ここにストックされる。そして、次の処理エリアの空き等を見て、工程間搬送路3a、3bを走行する図示されない工程間搬送装置に渡されて、この新しい処理エリアに搬送される。

#### 【0053】

移載装置9が設けられる1組の処理装置群を含む処理エリアには、前記のとおり、搬送装置7が設置されており、この搬送装置7は、ストック機能を備え、待機場所として利用できるもので、中間（工程間）ストッカー17の収納容量をそれだけ小さく設計することができ、また、工程間搬送装置の負荷を平準化して、安定した搬送能力を確保することができる。例えば、1つ（1台）の搬送装置7に10個の容器8を待機させることができ、搬送装置7が全部で40台あるとすると、最大400個は搬送装置7側でストックさせることができることになり、その分、中間（工程間）ストッカー17の収納容量を削減することができる。

#### 【0054】

次に、前記のように構成されてなる本実施形態1の容器搬送システムの作用を、図2および図3を参照しつつ、詳細に説明する。

今、処理装置群4-2に属する処理装置5-1のインターフェイス装置6-1の容器載置台上に載置された容器8（図3において、処理装置群4-2側の最も右側にある容器8）を、処理装置群4-3に属する処理装置5-uのインターフェイス装置6-uの容器載置台（図3において、処理装置群4-3側の最も左側にある容器8が載置されている台）上に移載する場合について説明する。

#### 【0055】

この場合、まず、移載装置ユニット9aの走行ガイドレール14が処理装置群4-2側の移載対象容器8の直上まで図3において右方向に移動し、次いで、その走行体15が、把持手段10が移載対象容器8の直上の位置に来るまで図3において下

方向に移動し、次いで、昇降手段12が伸長（下降）して、その最下端に取り付けられた前記把持手段10の一方の把持部が移載対象容器 8 を把持する。

## 【 0 0 5 6 】

次いで、昇降手段12が縮小（上昇）し、走行体15は、移載対象容器 8 を把持した把持手段10が搬送装置ユニット 7 a の直上の位置に来るまで移動して、昇降手段12が再度伸長してから、把持手段10が、把持した容器 8 を搬送装置ユニット 7 a 上に投入する。

## 【 0 0 5 7 】

次いで、搬送装置ユニット 7 a が図 3 において左方向に走行して、今投入された移載対象容器 8 を、処理装置群 4 -3 に属する処理装置 5 -u のインターフェイス装置 6 -u の容器載置台の前まで運ぶ。この間、移載装置ユニット 9 b も、その把持手段10が搬送装置ユニット 7 a 上の移載対象容器 8 の到達予定位置の直上にあるように、その走行ガイドレール14と走行体15とが図 3 において左方向、上方向にそれぞれ移動している。

## 【 0 0 5 8 】

次いで、移載装置ユニット 9 b の昇降手段12が伸長して、その最下端に取り付けられた把持手段10の空いた方の把持部が、搬送装置ユニット 7 a 上の移載対象容器 8 を把持する。次いで、移載装置ユニット 9 b の走行体15は、容器 8 を把持した把持手段10がインターフェイス装置 6 -u の容器載置台の直上の位置に来るまで移動して、昇降手段12が再度伸長してから、把持手段10が、把持した容器 8 をその容器載置台上に投入する。このようにして、所与の容器移載作業が終了する。

## 【 0 0 5 9 】

このように、処理装置群 4 -2 に属する処理装置 5 -1 のインターフェイス装置 6 -1 の容器載置台上に載置された容器 8 を、処理装置群 4 -3 に属する処理装置 5 -u のインターフェイス装置 6 -u の容器載置台上に移載する場合、その移載は、移載装置ユニット 9 a 、搬送装置 7 a 、移載装置ユニット 9 b の協働により行なわれるので、移載装置ユニット 9 a 、 9 b の移載距離が短縮され、容器搬送システムのフットプリントが小さくなり、スペースを節約することができるとともに、容

器の搬送能力、搬送処理能力を大きく向上させることができる。

【 0 0 6 0 】

特に移載装置ユニット 9 a 、 9 b の各移載範囲は、最大でも、一対の固定ガイドレール 13 の各長さの半分を走行ガイドレール 14 が走行することによって画定される領域内に限られ、搬送装置 7 を備えない従来の容器搬送システムと比べると、半減されている。また、前記の例の場合のように、特に移載距離が長くなった場合に、容器 8 の搬送能力、搬送処理能力の向上が顕著である。このような場合、その移載距離の全長にわたる容器 8 の移載を 1 つ（ 1 台）の移載装置ユニットのみに頼るのでは、構造強度上無理が生じ、また、時間がかかるものである。

【 0 0 6 1 】

以上のような本実施形態 1 の容器搬送システムの作用は、任意の処理装置群 4 -m に属する任意の処理装置 5 -t ( $t < u$ ) のインターフェイス装置 6 -t の容器載置台上に載置された容器 8 を、搬送装置 7 を挟んで向かい合う隣接する処理装置群 4 -m+1 に属する任意の処理装置 5 -s ( $1 < s \leq u$ ) のインターフェイス装置 6 -s の容器載置台上に移載する場合についても、基本的に変わらないので、詳細な説明を省略する。

【 0 0 6 2 】

なお、以上の実施形態 1 において、複数の処理装置 5 -1、 5 -2、 5 -3 . . . は、搬送装置 7 が設置される通路の両側にそれぞれ配列されて、この通路に面する側にインターフェイス装置 6 -1、 6 -2、 6 -3 . . . をそれぞれ備えるようにされた（例えば、処理装置群 4 -2、処理装置群 4 -3 に属するこれらの処理装置 5 -1、 5 -2、 5 -3 . . . 参照）が、これに限定されず、同通路の片側にのみ配列されて、この通路に面する側にインターフェイス装置 6 -1、 6 -2、 6 -3 . . . をそれぞれ備えるようにされてもよい。この場合、移載装置 9 は、このようにして通路の片側にのみ配列された複数の処理装置 5 -1、 5 -2、 5 -3 . . . と、該通路に設置される搬送装置 7 とにまたがるようにして設けられることができる。

【 0 0 6 3 】

本実施形態 1 の容器搬送システムは、前記のように構成されているので、次のような効果を奏することができる。

容器搬送システムが、搬送装置 7 と移載装置 9 とを備え、搬送装置 7 は、複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・に沿って所定の位置まで容器を搬送し、移載装置 9 は、搬送装置 7 および複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・が配置されるエリアを覆うクリーンルーム内上方の天井空間を 3 次元的に自由に移動して、その動作エリア内の容器 8 を自在に移載し、搬送装置 7 と複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・との間および複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・の間で容器 8 の受渡しを行なうことができる。

## 【 0 0 6 4 】

このように、容器搬送システムが、複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・に沿った容器 8 の搬送を担当する搬送装置 7 と、クリーンルーム内上方の天井空間を 3 次元的に自由に移動して、容器 8 の受渡しを行なうのを担当する移載装置 9 とを備えて、それぞれの機能を分離しているので、以下に述べるような種々の効果を奏することができる。

## 【 0 0 6 5 】

先ず、従来、移載装置による搬送に委ねられていた部分の一部を搬送装置 7 に肩代わりさせることができ、また、両搬送手段（搬送装置 7 と移載装置 9）の協働により、容器 8 を自在に搬送・移載することができるので、全体としてみた場合に、容器 8 の搬送能力を大きく向上させることができる。

## 【 0 0 6 6 】

また、移載装置 9 が移載動作中でも、搬送装置 7 により所定の位置まで容器 8 を搬送させることができ、容器 8 の移載時間と容器 8 の搬送時間とをオーバーラップさせることができるので、容器 8 の搬送処理能力を大きく向上させることができる。

## 【 0 0 6 7 】

また、搬送装置 7 上に複数の容器 8 が載置可能になり、搬送装置 7 上の複数（U）の場所にある複数の容器 8 を複数（U）の処理装置 5-1、5-2、5-2・・・に受け渡すことができるので、複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・への容器搬送の自由度を 1 対 U の関係から U 対 U の関係へと向上させることができる。

## 【 0 0 6 8 】

さらに、搬送装置 7 と移載装置 9 とが上下に配置されており、これらの協働により、容器 8 の搬送・移載が行なわれるので、搬送手段（容器搬送システム）のフットプリントを大きくすることなしに容器の搬送処理能力を向上させることができ、また、クリーンルーム内のスペースを有効に活用して、クリーンルームの設備コスト、維持コストを低減することができる。

## 【0069】

また、搬送装置 7 上に複数の容器 8 が載置可能になり、搬送装置 7 上に複数の容器 8 をストックすることができるので、容器搬送システムのストック機能、待機機能が拡充されて、工程間に配置される中間ストッカー 16a、16b の収納容量を小さくすることができる。

## 【0070】

また、搬送装置 7 上に複数の容器 8 が載置可能になり、移載装置 9 がこれらの容器 8 の中の任意の容器 8 を把持して、これを所定の処理装置 5-r ( $r \leq u$ ) に受け渡すことができるので、搬送装置 7 上にある複数の容器 8 を受渡しの対象とすることができ、搬送装置 7 にソート機能を持たせることができる。

## 【0071】

さらに、搬送装置 7 は、複数の搬送路を有し、それぞれの搬送路を独立して走行することができる搬送装置ユニット 7a、7b が設けられているので、容器搬送システムの搬送能力を容易に増大させることができる。また、それぞれの搬送装置ユニット 7a、7b に独立した駆動機構を持たせることにより、必要に応じて独立して動かしたり、止めたり、逆転させたりすることができ、必要に応じて搬送路を長くしたり、変更したりすることも容易に行なえる。したがって、搬送装置ユニット 7a、7b を、それぞれが独立した装置としてユニット化することができ、搬送装置 7 の機能性を格段に向上させることができる。

## 【0072】

また、それらの搬送装置ユニット 7a、7b が走行する搬送路は、上下に配列されているので、クリーンルーム内のスペースを有効に活用して複数の搬送装置ユニット 7a、7b を設置することができ、クリーンルームの設備コスト、維持コストをさらに低減することができる。

## 【 0 0 7 3 】

また、搬送装置ユニット 7a、7b がコンベアから構成される場合には、汎用の手段を使用して、搬送装置 7 をきわめて容易に構成することができる。

## 【 0 0 7 4 】

さらに、また、移載装置 9 は、少なくとも 2 つの移載装置ユニット 9a、9b から構成されているので、容器搬送システムのフットプリントを大きくすることなしに容器 8 の搬送能力と搬送処理能力とをさらに大きく向上させることができる。

## 【 0 0 7 5 】

次に、図 5 に図示される本願の請求項 4 に記載された発明の一実施形態（実施形態 2）について説明する。

図 5 は、本実施形態 2 における容器搬送システムが適用されるクリーンルーム内生産ラインの 1 エリアの基本構成を示す側面図であり、図 4 に対応する図である。

## 【 0 0 7 6 】

本実施形態 2 の容器搬送システムにおいては、図 5 に図示されるように、その搬送装置 7 が、床面 2 から自立した基台 18 の上部に左右に配列された 2 つの搬送路を有していて、それぞれの搬送路を走行する左部搬送装置ユニット 7a、右部搬送装置ユニット 7b が設けられている。

本実施形態 2 は、この点が実施形態 1 と異なっているのみで、その他の点において異なるところはないので、詳細な説明を省略する。

## 【 0 0 7 7 】

本実施形態 2 の容器搬送システムは、前記のように構成されており、実施形態 1 においては搬送装置ユニット 7a の下部に潜っていた搬送装置ユニット 7b が、その全長にわたって外部に現れるようにされているので、移載装置 9 による搬送装置 7 上への容器 8 の投入、取出しが容易になり、容器 8 のストック、容器 8 のソートがより容易に行なえる。

## 【 0 0 7 8 】

また、移載装置 9 の移載距離も、右部搬送装置ユニット 7b の搬送部のどこの

位置においても容器 8 の投入、取出しができるようになることにより、また、右部搬送装置ユニット 7b をより高い位置に配置することができるようになることにより、短くなるので、それだけ移載時間が短縮されて、容器の搬送処理能力をさらに向上させることができる。

#### 【0079】

以上の実施形態 1、2 において、移載装置 9 は、最大、通路の両側に配列された 2 つの処理装置群（処理装置群 4-m と処理装置群 4-m+1。これらは、いずれも、複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・からなる。）と、これら 2 つの処理装置群に面するように該通路に設置された搬送装置 7 とにまたがるようにして設けられたが、これに限定されず、さらに多くの処理装置群と搬送装置 7 とにまたがるように拡張されて設けられてもよい。

#### 【0080】

また、以上の実施形態 1、2 においては、通路の両側に配列される 2 つの処理装置群（処理装置群 4-2 と処理装置群 4-3）は、いずれも、同数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・5-u からなるものとされたが、これは、複数の処理装置群 4-1、4-2、4-3・・・4-n の各々が常に同数の処理装置からなるものであることを意味しない。通路の両側に配列された 2 つの処理装置群の各々が異なる数の処理装置からなる場合であっても、移載装置 9 は、以上に説明したのと略同様に作用することができる。

その他、本願の発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の変形が可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本願の請求項 1 ないし請求項 3、請求項 5 および請求項 6 に記載された発明の一実施形態（実施形態 1）における容器搬送システムが適用されるクリーンルーム内生産ラインの処理エリアの一部のレイアウト図である。

##### 【図 2】

同容器搬送システムが適用されるクリーンルーム内生産ラインの 1 エリアの基本構成を示す斜視図である。

【図 3】

同平面図である。

【図 4】

同側面図である。

【図 5】

本願の請求項 4 に記載された発明の一実施形態（実施形態 2）における容器搬送システムが適用されるクリーンルーム内生産ラインの 1 エリアの基本構成を示す側面図であって、図 4 に対応する図である。

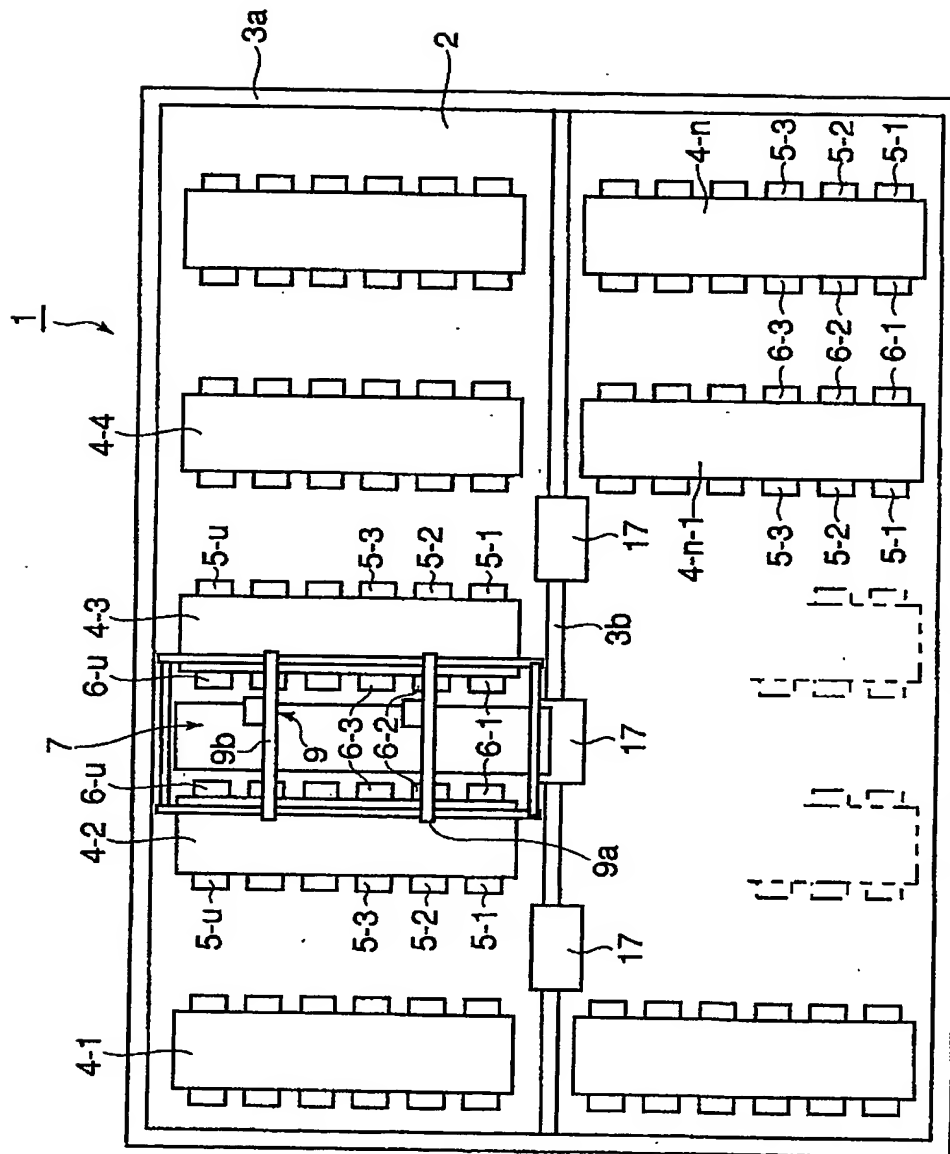
【符号の説明】

1 …クリーンルーム内生産ライン、2 …床面、3 a 、3 b …工程間搬送路、4 -1、4 -2、4 -3 ……処理装置群、5 -1、5 -2、5 -3 ……処理装置、6 -1、6 -2、6 -3 ……インターフェイス装置、7 …搬送装置、7 a 、7 b …搬送装置ユニット、8 …容器、9 …移載装置（3 次元移動機構）、9 a 、9 b …移載装置ユニット、10 …容器把持手段、11 …水平移動手段、12 …昇降手段、13 …固定ガイドレール、14 …走行ガイドレール、15 …走行体、17 …中間（工程間）ストッカー、18 …基台。

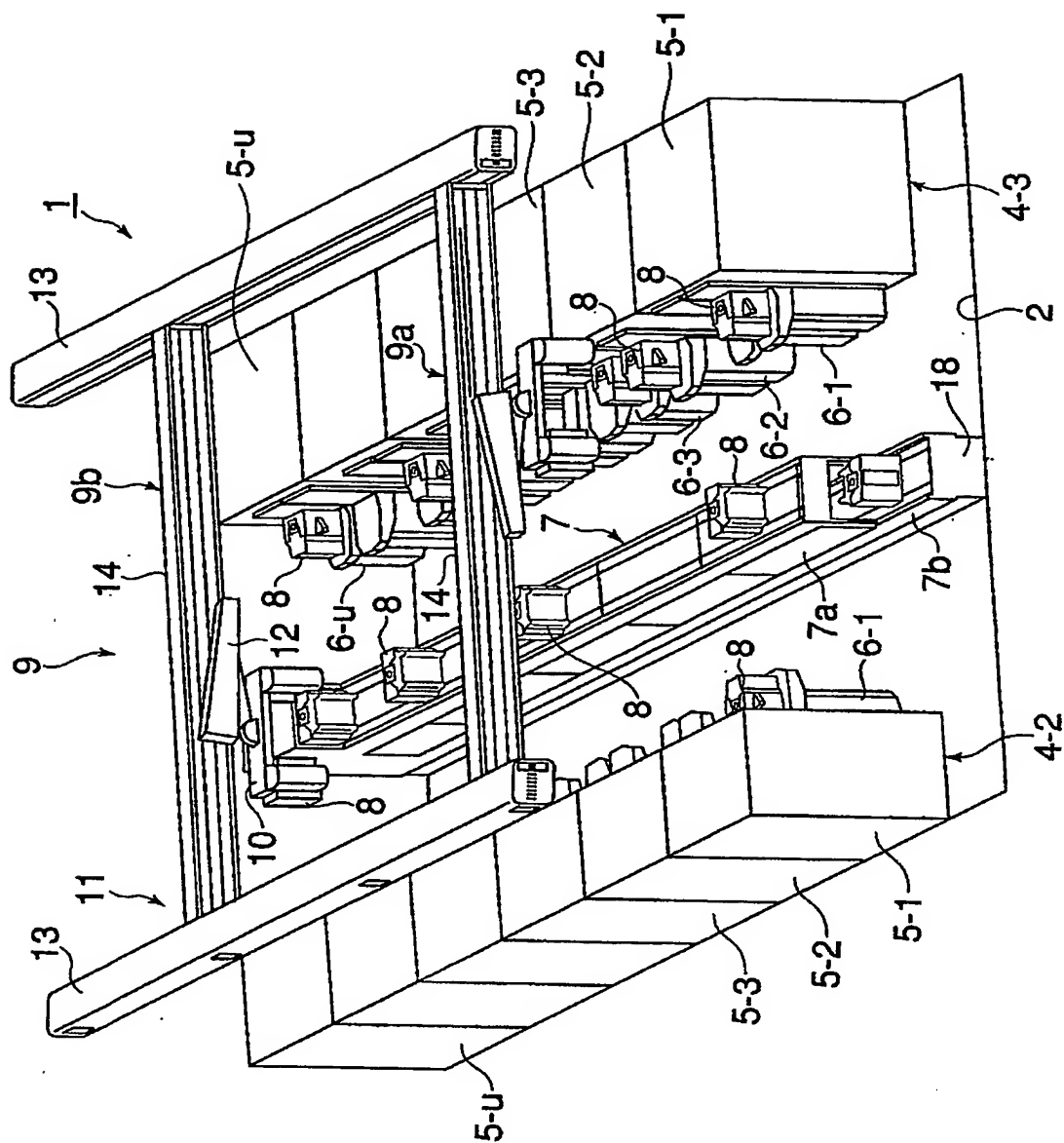


【書類名】 図面

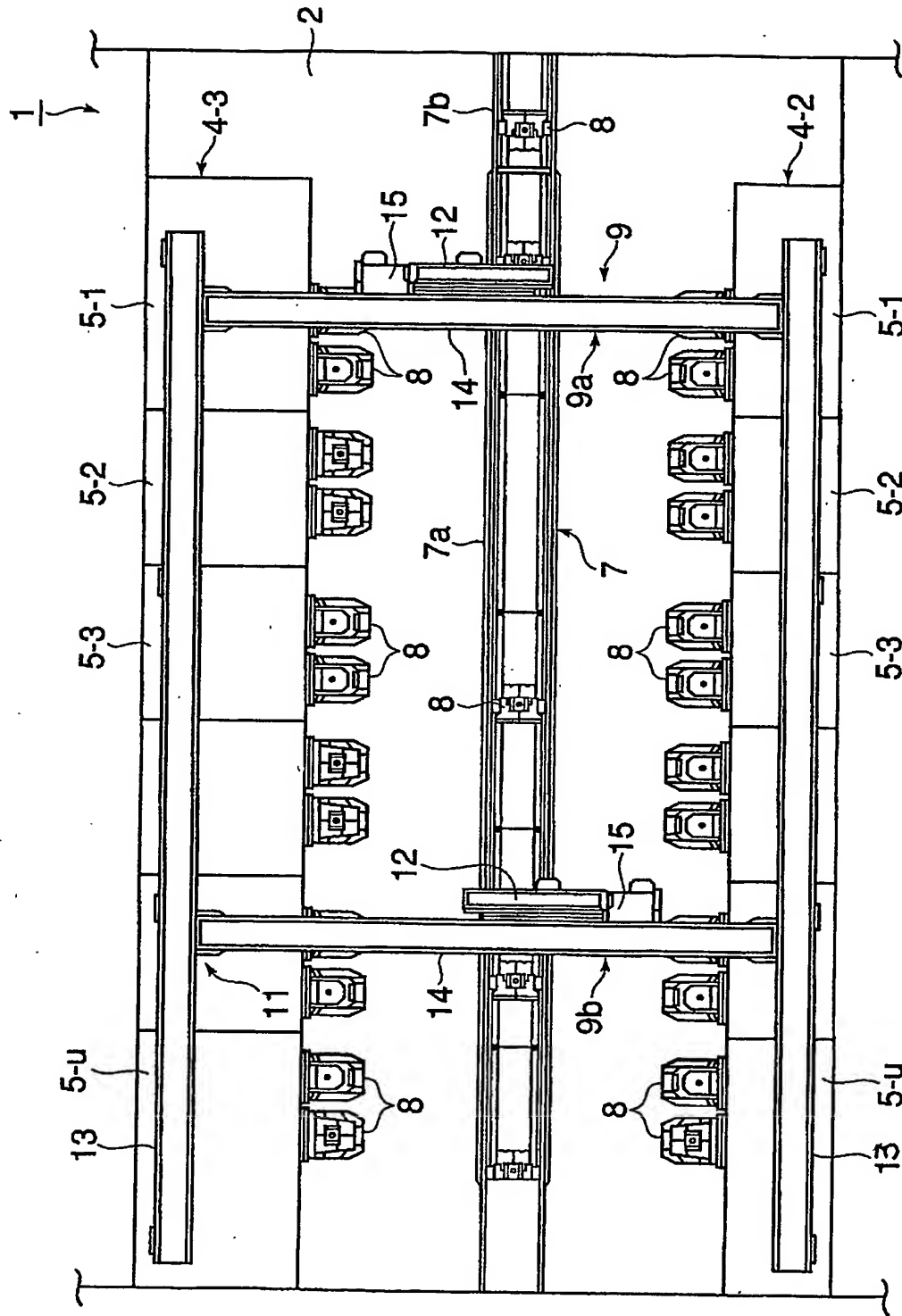
【図1】



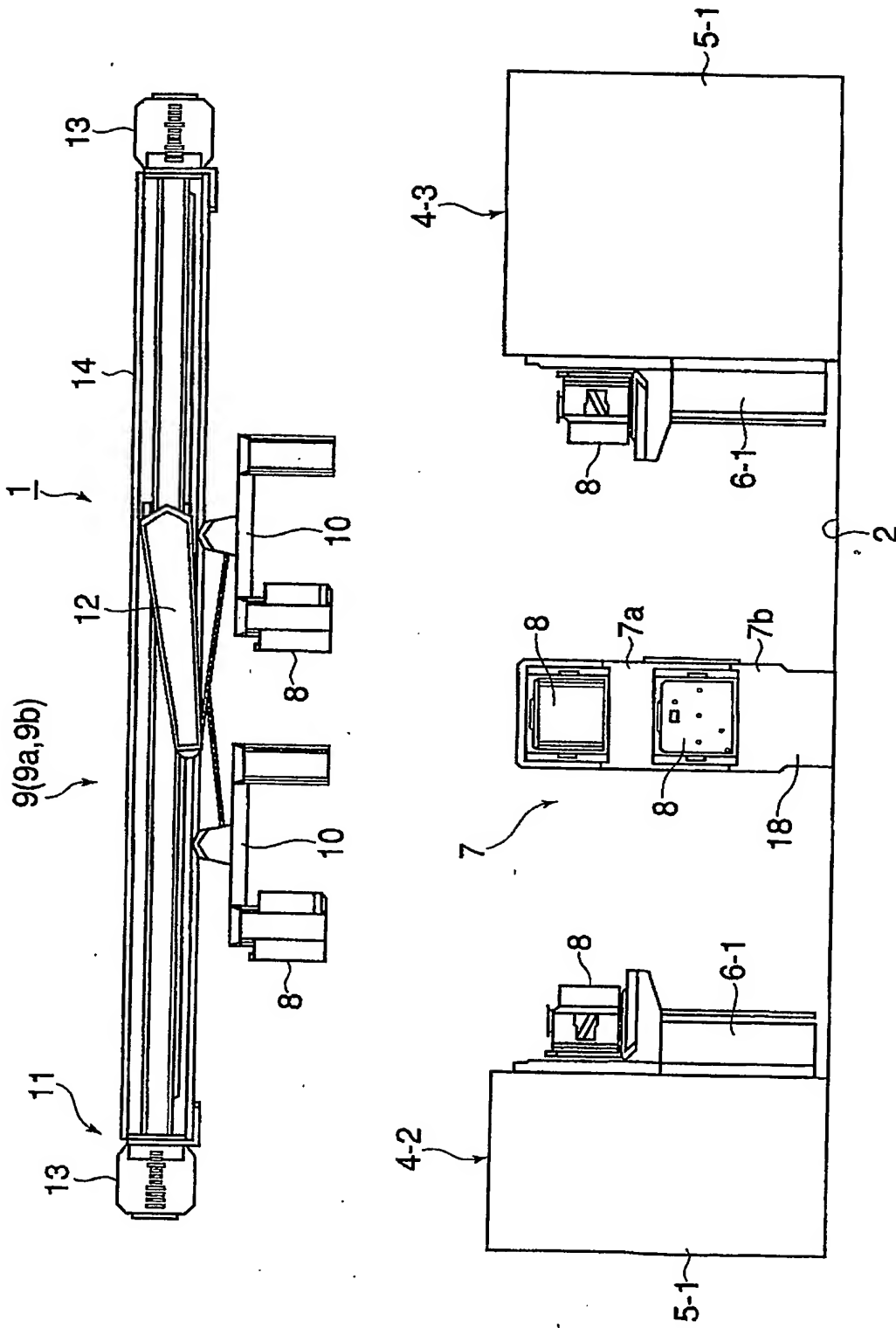
【図2】



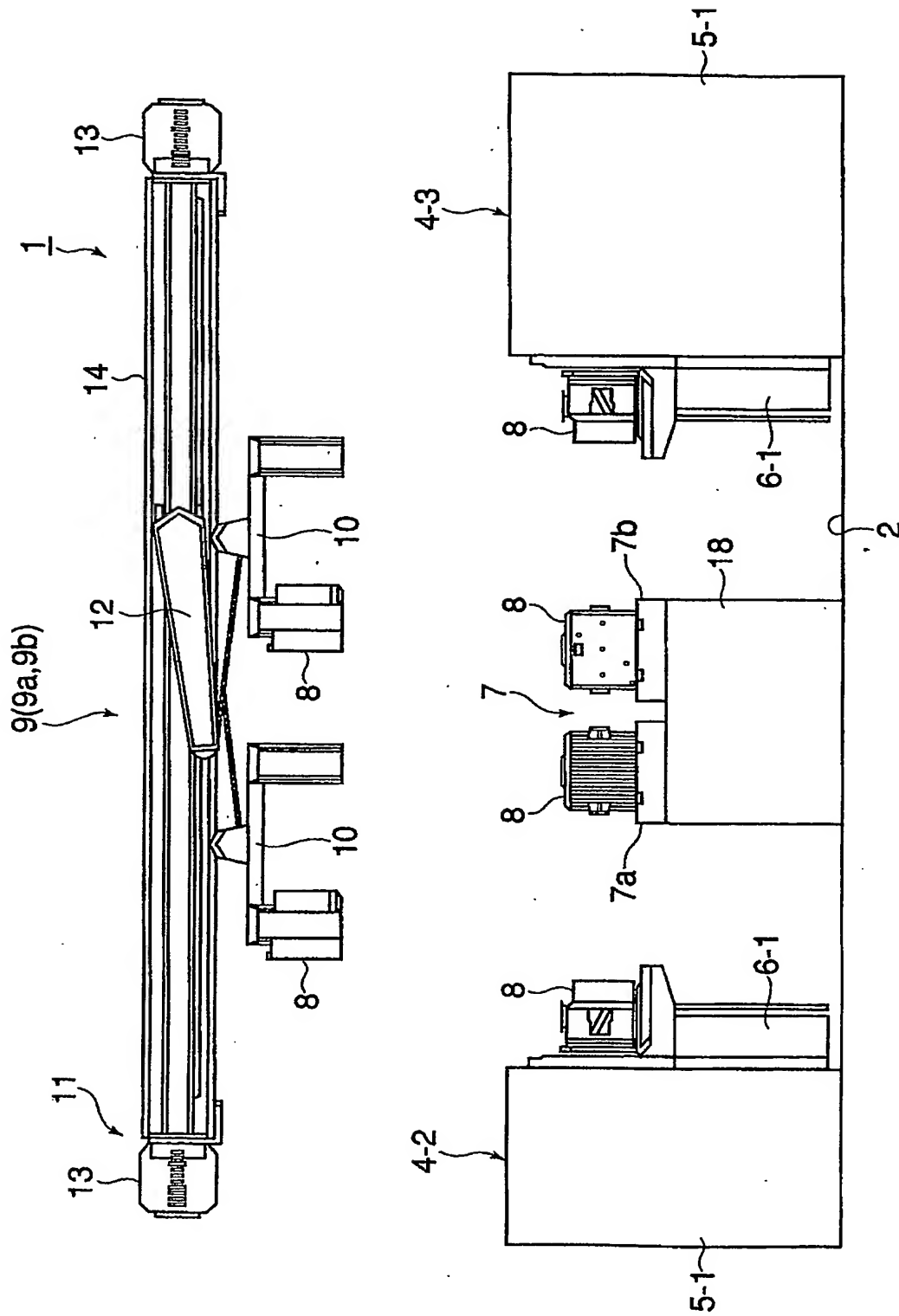
【図3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 容器の搬送能力、搬送処理能力、フットプリント、容器のストック機能、ソート機能等がさらに改良された容器搬送システムを提供する。

【解決手段】 クリーンルーム内でウエハ等の基板を収納した容器 8 を搬送する容器搬送システムであって、複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・に略並行に配置されて、容器 8 を搬送する搬送装置 7 と、クリーンルーム内上方の天井空間を自由に移動することができる移載装置 9 とを備え、複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・は、通路の少なくとも片側に配列されて、通路に面する側にインターフェイス装置 6-1、6-2、6-3・・・をそれぞれ備え、インターフェイス装置 6-1、6-2、6-3・・・は、容器 8 を一時受けて、基板を容器 8 の内部から処理装置 5-1、5-2、5-3・・・の内部に、また、その逆に、密閉された雰囲気下で移動させることができるようにされており、移載装置 9 が、搬送装置 7 と複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・との間および複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・の間で容器 8 の受渡しを行なうようにされている。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-166541
受付番号	50200827698
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成14年 6月10日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 6月 7日
-------	-------------

【書類名】 手続補正書  
【あて先】 特許庁長官殿  
【事件の表示】  
    【出願番号】 特願2002-166541  
【補正をする者】  
    【識別番号】 391032358  
    【氏名又は名称】 平田機工株式会社  
    【代表者】 平田 耕也  
【代理人】  
    【識別番号】 100108545  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 井上 元廣  
【手続補正 1】  
    【補正対象書類名】 明細書  
    【補正対象項目名】 特許請求の範囲  
    【補正方法】 変更  
    【補正の内容】 1  
【手続補正 2】  
    【補正対象書類名】 明細書  
    【補正対象項目名】 0 0 0 1  
    【補正方法】 変更  
    【補正の内容】 2  
【手続補正 3】  
    【補正対象書類名】 明細書  
    【補正対象項目名】 0 0 0 2  
    【補正方法】 変更  
    【補正の内容】 3  
【手続補正 4】  
    【補正対象書類名】 明細書



【補正対象項目名】 0 0 1 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】 4

【手続補正 5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】 5

【ブルーフの要否】 要

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 クリーンルーム内で、ウエハやレチクル等の基板を収納した容器を搬送する容器搬送システムであって、

複数の処理装置に略並行に配置されて、前記容器を搬送する搬送装置と、

前記クリーンルーム内上方の天井空間を自由に移動することができる移載装置とを備え、

複数の前記処理装置は、通路の少なくとも片側に配列されて、前記通路に面する側にインターフェイス装置をそれぞれ備え、

前記インターフェイス装置は、前記容器を一時受けて、前記基板を前記容器の内部から前記処理装置の内部に、また、その逆に、密閉された雰囲気下で移動させることができるようにされており、

前記移載装置が、前記搬送装置と複数の前記処理装置との間および複数の前記処理装置の間で前記容器の受渡しを行なうようにされていることを特徴とする容器搬送システム。

【請求項 2】 前記搬送装置は、複数の搬送路を有し、それぞれの搬送路を独立して走行することができる搬送装置ユニットが設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の容器搬送システム。

【請求項 3】 複数の前記搬送路は、上下に配列されていることを特徴とする請求項 2 に記載の容器搬送システム。

【請求項 4】 複数の前記搬送路は、左右に配列されていることを特徴とする請求項 2 に記載の容器搬送システム。

【請求項 5】 前記搬送装置ユニットは、コンベアからなることを特徴とする請求項 2 ないし請求項 4 のいずれかに記載の容器搬送システム。

【請求項 6】 前記移載装置は、少なくとも 2 つの移載装置ユニットからなることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の容器搬送システム。

【 0 0 0 1 】

## 【産業上の利用分野】

本願の発明は、容器搬送システムに関し、特に半導体装置や液晶装置等の製造工場において、半導体ウェハやレチクル、ガラス基板等の基板を収納する F O U P や S M I F ボッド等の容器を、クリーンルーム内に設置される複数の処理装置間で自在に搬送することができるようにされてなる容器搬送システムの改良に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来 of 技術】

半導体集積回路や液晶表示パネル等の製造工程においては、ウエハやレチクル、ガラス基板等の基板に塵埃やパーティクルが付着することにより製品の歩留りが低下する。このため、クリーンルーム内生産ラインが稼働しており、このクリーンルーム内に設置される各種の処理装置間で容器を自在に搬送することができる容器搬送装置や容器搬送システムに関して、種々の工夫がなされている。

【 0 0 1 3 】

## 【課題を解決するための手段および効果】

本願の発明は、前記のような課題を解決した容器搬送システムに係り、その請求項 1 に記載された発明は、クリーンルーム内で、ウェハやレチクル等の基板を収納した容器を搬送する容器搬送システムであって、複数の処理装置に略並行に配置されて、前記容器を搬送する搬送装置と、前記クリーンルーム内上方の天井空間を自由に移動することができる移載装置とを備え、複数の前記処理装置は、通路の少なくとも片側に配列されて、前記通路に面する側にインターフェイス装置をそれぞれ備え、前記インターフェイス装置は、前記容器を一時受けて、前記基板を前記容器の内部から前記処理装置の内部に、また、その逆に、密閉された雰囲気下で移動させることができるようにされており、前記移載装置が、前記搬送装置と複数の前記処理装置との間および複数の前記処理装置の間で前記容器の受渡しを行なうようにされていることを特徴とする容器搬送システムである。

## 【 0 0 3 3 】

本実施形態 1 における容器搬送システムは、特に半導体装置や液晶装置等の製造工場において、クリーンルーム内生産ラインに設置される複数の処理装置間で、ウエハやレチクル等の半導体基板、ガラス基板等の各種基板を収納した F O U P や S M I F ボッド等の容器を搬送するために使用される。

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-166541
受付番号	50200872223
書類名	手続補正書
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成14年 6月20日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 6月17日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [391032358]

1. 変更年月日 1991年 4月 1日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都品川区戸越3丁目9番20号  
氏 名 平田機工株式会社



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**